

5

Filter mit Stützkäfig

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Chromatographie-Trennsäulen sowie Filter für derartige
10 Chromatographie-Säulen. Derartige Geräte können bspw. zur Trennung von Nukleinsäuren verwendet werden.

Verfahren zur Trennung von Nukleinsäuren und Vorrichtungen mit gattungsgemässen Filtereinrichtungen zur Durchführung
15 eines solchen Verfahrens sind beispielsweise aus der DE 102 01 858 A1 bekannt. Genauer gesagt ist aus diesem Dokument eine Trennvorrichtung bekannt, die im wesentlichen eine Kunststoffsäule aufweist, in der Chromatographie-Material sowie ein stromaufwärts des
20 Chromatographie-Materials vorgesehenes Filtermaterial angeordnet sind. Das Filtermaterial bildet dabei ohne Vorsehen von Kunststoffbestandteilen durch entsprechendes Falten von Papiermaterial einen im wesentlichen zylindrischen Körper, der in die Kunststoffsäule
25 einsetzbar und nach Gebrauch wieder herausnehmbar ist. Der gefaltete Papierzylinder ist dabei nicht formstabil, vielmehr füllt er mehr oder weniger den Innenraum der Trennsäule.

30 Es ist nunmehr Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese bekannte gattungsgemäße Trennvorrichtung dahingehend zu verbessern, dass auch bei einer geringeren, nicht formstabilen Menge an verwendetem (Papier)- Filtermaterial eine ordnungsgemäße Positionierung des Filtermaterials
35 gewährleistet wird.

Genauer gesagt wird die Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst, wobei die abhängigen Ansprüche die Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiterbilden.

5

Gemäss einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Filtereinsatz für eine Chromatographie-Säule vorgesehen, der aufweist:

- einen Stützkäfig, dessen Kontur einen einseitig offenen Zylinder definiert, und
- ein Filter, das an der Innenseite des Stützkäfiges anliegt und einen einseitig offenen Hohlraum definiert.

Der Stützkäfig kann an seinem offenen Ende einen im wesentlichen ringförmigen Kragen aufweisen.

Der Stützkäfig kann vorzugsweise in dem an den Kragen angrenzenden Bereich einen muffenförmigen Abschnitt mit geschlossener Mantelfläche aufweisen, dessen Aussendurchmesser über die Mantelkontur des Stützkäfiges hinaussteht.

Der Stützkäfig kann aus einem Kunststoffmaterial gefertigt sein.

25

Die Mantelkontur des Stützkäfiges kann durch Längsstreben sowie wenigstens eine Ringstrebe gebildet sein.

Die Stirnseite des Stützkäfiges kann durch wenigstens eine Querstrebe definiert sein.

Das Filter kann fest mit der Innenseite des Stützkäfiges verbunden, insbesondere verklebt sein.

Das Filter kann aus einem Papiermaterial gefertigt sein, das einlagig die Innenkontur des Stützkäfigs auskleidet.

Gemäss einem weiteren Aspekt ist eine Chromatographie-Trennsäule vorgesehen, die ein an einem Ende offenes und den anderen Ende mit einem verjüngten Auslass versehenes spritzenförmiges Säulenelement aufweist, in das ein
5 Filtereinsatz der o.g. Art eingesetzt ist.

Der Stützkäfig kann dabei derart bemessen sein, das er wenigstens teilweise mit seiner Mantelfläche innen an dem Säulenelement anliegt.

10

Wenigstens ein Teil der Mantelfläche, insbesondere der muffenförmige Abschnitt des Stützkäfiges kann reibschlüssig an der Innenwand des Säulenelements anliegen, während der übrige Teil der Mantelfläche von der
15 Innenwand des Säulenelements beabstandet ist.

20

Der Kragen des Stützkäfiges kann auf dem offenen Ende des Säulenelements oder an einem dort vorgesehenen Flansch aufliegen, wobei die Länge des Filtereinsatzes derart bemessen ist, dass zwischen der geschlossenen Stirnseite des Stützkäfiges und dem Auslass des Säulenelements ein Freiraum gebildet ist.

25

In dem Freiraum kann Chromatographiematerial vorgesehen sein.

30

Der Stützkäfig kann im Bereich seines offenen Endes direkt oder indirekt mittels eines separaten oder mit dem Stützkäfig verbundenen Dichtelements gasdicht mit dem Säulenelement verbunden sein.

35

Gemäss einem noch weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Chromatographie-Vorrichtung vorgesehen, die eine Trennsäule der o.g. Art sowie eine Vorrichtung aufweist, um den Auslass der Trennsäule mit Unterdruck zu beaufschlagen.

Schliesslich wird eine Chromatographie-Trennsäule vorgeschlagen, die aufweist:

- ein an einem Ende offenes und an dem anderen Ende mit
5 einem verjüngten Auslass versehenes spritzenförmiges Säulenelement, und
 - ein in das Säulenelement eingesetztes Filter, wobei das Filter flächig ausgestaltet ist und in sich einen einseitig in Richtung des offenen Endes des
10 Säulenelementes offenen Hohlraum begrenzt.
- Bei entsprechender Festigkeit des Filtermaterials kann also der Stützkäfig ggf. entfallen, wenn das Filtermaterial derart formstabil ist, dass es die Funktion des Stützkäfig in sich integriert. Das stulpenartig
15 geformte Filter kann mit einem Kragen bspw. wie oben definiert aus einem Kunststoff randseitig verbunden (z.B. verschweißt oder verklebt) sein, der die Positionierung gegenüber der Säule gewährleistet.
- 20 Das Filter kann ggf. durch Teilelemente eines Käfigs, d.h. Versteifungsringe oder Streben noch besser in Form gehalten werden. Der Käfig muss also nicht vollständig ausgebildet sein.
- 25 Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften sollen nunmehr Bezug nehmend auf die einzige Figur der beigegeführten Zeichnung näher erläutert werden. Diese Figur zeigt eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Chromatographie-Trennsäule mit einem Filtereinsatz mit
30 Stützkäfig.

Wie in der Figur ersichtlich, sind die Hauptbestandteile der erfindungsgemäßen Chromatographie-Säule 1 ein Filtereinsatz bestehend im wesentlichen aus einem
35 Stützkäfig 3 und einem Filter 10, das Chromatographiematerial 12 sowie ein im wesentliches

spritzenförmiges Säulenelement 2, in das der Filtereinsatz eingesetzt ist.

Die Gestaltung des Stützkäfigs 3, insbesondere die
5 Abmessungen der Zwischenräume zwischen den Streben des Stützkäfigs, ist abhängig von der Festigkeit (Steifigkeit, Tragkraft etc.) des verwendeten Filtermaterials gewählt.

Wie bereits ausgeführt besteht der Filtereinsatz im
10 wesentlichen aus einem Stützkäfig 3, der beispielsweise beispielsweise durch Spritzgießen aus einem Kunststoffmaterial gefertigt sein kann. In diesen Stützkäfig 3 ist der Filter 10 beispielsweise aus einem flächigen Material, wie bspw. einem einlagigen
15 Papiermaterial eingefügt, derart, dass das Filter 10 die Stirnfläche 16 sowie die Mantelfläche des im wesentlichen zylinderförmigen Stützkäfigs 3 innen auskleidet. Das Filter 10 kann dabei an die Innenflächen der den Stützkäfig 3 bildenden Längsstreben 7 und Querringe 8, 9
20 beispielsweise durch Verkleben fest verbunden sein. Somit wird gewährleistet, dass während des Filtriervorgangs die einlagige Papierfilterschicht stets korrekt in derjenigen Position gehalten wird, die durch die Form des im Vergleich zu dem Filtermaterial steifen Stützkäfigs 3
25 vorgegeben ist.

Selbstverständlich kann das Filtermaterial auch mehrlagig vorgesehen sein, wobei die mehreren Lagen miteinander verbunden sein können. Zumindest die äusserste Lage sollte
30 mit dem Stützkäfig 3 verbunden sein.

Das flächige Filtermaterial wird durch den Stützkäfig in einer glatten, im wesentlichen faltenfreien Form gehalten, die in sich einen einseitig offenen Hohlraum begrenzt.
35

An den eigentlichen Käfigbereich 17, der durch die genannten Längsstreben 7 und Querstreben 8, 9 gebildet

ist, schließt sich ein muffenförmiger Abschnitt 6 an, dessen Mantelfläche wie aus der Figur schematisch ersichtlich im Gegensatz zu der des eigentlichen Käfigbereichs 17 geschlossen ist. Darüber hinaus ist weist
5 die Außenkontur des muffenförmigen Abschnitts 6 einen größeren Durchmesser als die des Käfigbereichs 17 auf.

An den muffenförmigen Abschnitt 6 grenzt sich wiederum ein Kragen 4 an.

10

Um sicherzustellen, dass das Filtermaterial 10 auch stirnseitig korrekt in Position gehalten ist, kann vorgesehen sein, dass neben der Längsstrebe 9 auch eine (in der Figur nicht dargestellte) Diagonalstrebe
15 vorgesehen ist, auf der sich also das Filtermaterial stirnseitig abstützen kann.

Der genannte Filtereinsatz bestehend aus dem Stützkäfig 3 und dem Filter 10 kann in eine spritzenförmige
20 Kunststoffssäule 2 von deren offenen Ende her eingesetzt werden. Im in der Figur dargestellten eingesetzten Zustand hängt der Filtereinsatz mit seinem Kragen 4 auf dem offenen Ende der Kunststoffssäule 2, wobei dieses Ende wie in der Figur dargestellt ebenfalls flanschartig (s.
25 Bezugszeichen 5) erweitert sein kann.

Der Außendurchmesser des muffenförmigen Abschnitts 6 des Filtereinsatzes ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass der Filtereinsatz in diesem Bereich reibschlüssig an der
30 Innenwand der Kunststoffssäule 2 anliegt. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass im Bereich des muffenförmigen Abschnitts 6 und/oder des Kragens 4 der Filtereinsatz im wesentlichen luftdicht mit der Kunststoffssäule 2 abschließt. Dies kann ggf. durch separate (O-Ring 15)
35 oder mit dem Filtereinsatz 3 integral ausgebildete Dichtelemente unterstützt werden.

Wie aus der Figur ersichtlich, berührt der Stützkäfig 3 die Kunststoffsäule 2 nur im Bereich des Kragens 4 sowie des erweiterten muffenförmigen Abschnitts 6. Der übrige
5 Teil des Stützkäfigs 3, und insbesondere der eigentliche Käfigbereich 17 mit den Ringstreben 8, 9 und den Längsstreben 7 ist dagegen von der Innenwand der Kunststoffsäule 2 beabstandet.

10 Darüber hinaus kann die Längsdimensionierung des Stützkäfigs 3 derart bemessen sein, dass zwischen der Stirnseite 16 des Stützkäfigs 3 und dem Auslaß 11 der Chromatographie-Trennsäule ein Freiraum 13 gebildet ist,
15 der wenigstens teilweise mit Chromatographie-Material 12 gefüllt sein kann. Dieses Chromatographie-Material 12 kann beispielsweise dazu geeignet sein, ein Nukleinsäuregemisch aufzutrennen. Dazu ist insbesondere Chromatographie-Material geeignet, das in den Dokumenten EP 744 025 B1 sowie EP 1 242 816 B1 beschrieben ist. Die Stirnseite 16
20 des Stützkäfigs 3 ist dabei ausreichend von dem Chromatographie-Material 12 beabstandet, wenn der Filtereinsatz vollständig in die Säule eingeschoben ist.

Insbesondere abhängig von der Art und der Dichte des
25 verwendeten Chromatographie-Materials 12 kann es ausreichend sein, die in der Figur schematisch dargestellte Chromatographie-Trennsäule vertikal auszurichten und das zu behandelnde Material in den durch den Stützkäfig 3 und das Filter 10 gebildeten Hohlraum 18
30 einzugeben, so dass es allein durch Schwerkraftwirkung durch das Filtermaterial 10 und anschließend durch das Chromatographie-Material 12 hindurchtritt.

Ggf. kann es indessen auch notwendig sein, den
35 Auslaßbereich 14 der Trennsäule 2 mit Vakuum zu beaufschlagen. Insbesondere in diesem Fall ist auf einen luftdichten Abschluß zwischen dem Filtereinsatz und der

Innenwand der Trennsäule 2 im Bereich des muffenförmigen Abschnitts 6 und/oder des Kragens 4 des Stützkäfigs 3 zu achten.

- 5 Erfindungsgemäß wird also durch die sichere Positionierung des Filtermaterials 10 in dem Stützkäfig 3 sowie die durch entsprechende Ausgestaltung des Stützkäfigs 3 gewährleistete Positionierung von diesem in der Trennsäule 12 eine ordnungsgemäße Ausrichtung des Filters 10 während
- 10 des Betriebs sichergestellt, obwohl das gewählte einlagige Filtermaterial selbst nicht formstabil ist. Die Formstabilität wird vielmehr durch den Stützkäfig 3 gewährleistet.
- 15 Beim Stand der Technik (DE 102 01 858 A1) ist das Papierfiltermaterial selbst nicht formstabil, vielmehr muß eine korrekte Positionierung durch vollständiges Ausfüllen des Innenraums der Trennsäule für eine Vorgabe der Positionierung des Filters gesorgt werden. Dadurch, dass
- 20 die Form des Filters indessen bei der vorliegenden Erfindung nicht durch das Filtermaterial und/oder die Trennsäule 2, sondern durch entsprechende Wahl der Form des Stützkäfigs 3 vorgegeben ist, eröffnen sich vielfältige Designmöglichkeiten auch bezüglich komplexeren
- 25 Filterformen.

Schliesslich wird eine Chromatographie-Trennsäule vorgeschlagen, die aufweist:

- ein an einem Ende offenes und an dem anderen Ende mit
- 30 einem verjüngten Auslass versehenes spritzenförmiges Säulenelement, und
- ein in das Säulenelement eingesetztes Filter, wobei das Filter flächig ausgestaltet ist und in sich einen einseitig in Richtung des offenen Endes des
- 35 Säulenelementes offenen Hohlraum begrenzt.
- Bei entsprechender Festigkeit des Filtermaterials kann also der Stützkäfig ggf. entfallen, wenn das

Filtermaterial derart formstabil ist, dass es die Funktion des Stützkäfig in sich integriert. Das stulpenartig geformte Filter kann mit einem Kragen bspw. wie oben definiert aus einem Kunststoff randseitig verbunden (z.B. 5 verschweißt oder verklebt) sein, der die Positionierung gegenüber der Säule gewährleistet. Das Filter kann ggf. durch Teilelemente eines Käfigs, d.h. Versteifungsringe oder Streben noch besser in Form gehalten werden. Der Käfig muss also nicht vollständig ausgebildet sein.

5

Ansprüche:

1. Filtereinsatz für eine Chromatographie-Säule (1),
10 aufweisend
- einen Stützkäfig (3), dessen Kontur einen einseitig
offenen Zylinder definiert, und
- ein Filter (10), das an der Innenseite des
Stützkäfiges (3) anliegt und einen einseitig offenen
15 Hohlraum definiert.
2. Filtereinsatz nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stützkäfig (3) an seinem offenen Ende einen im
20 wesentlichen ringförmigen Kragen (4) aufweist.
3. Filtereinsatz nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stützkäfig (3) vorzugsweise in dem an den
25 Kragen (4) angrenzenden Bereich einen muffenförmigen
Abschnitt (6) mit geschlossener Mantelfläche aufweist,
dessen Aussendurchmesser über die Mantelkontur des
Stützkäfiges (3) hinaussteht.
- 30 4. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stützkäfig (3) aus einem Kunststoffmaterial
gefertigt ist.
- 35 5. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Mantelkontur des Stützkäfigs durch Längsstreben (7) sowie wenigstens eine Ringstrebe (8) gebildet ist.

- 5 6. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnkanten des Stützkäfiges (3) durch wenigstens eine Querstrebe (9) definiert ist.
- 10 7. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (2) fest mit der Innenseite des Stützkäfiges (3) verbunden, insbesondere verklebt ist.
- 15 8. Filtereinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (10) aus einem Papiermaterial gefertigt ist.
- 20 9. Filtereinsatz nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Papiermaterial einlagig die Innenkontur des Stützkäfigs (3) auskleidet.
- 25 10. Chromatographie-Trennsäule, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein an einem Ende offenes und an dem anderen Ende mit einem verjüngten Auslass (11) versehenes spritzenförmiges Säulenelement (2) aufweist, in das ein Filtereinsatz (3, 10) nach einem der vorhergehenden
- 30 Ansprüche eingesetzt ist.
- 35 11. Chromatographie-Trennsäule nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkäfig (3) derart bemessen ist, dass er wenigstens teilweise mit seiner Mantelfläche innen an

dem Säulenelement (2) anliegt.

12. Chromatographie-Trennsäule nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

5 dass wenigstens ein Teil der Mantelfläche, insbesondere der muffenförmige Abschnitt (6), des Stützkäfiges (3) reibschlüssig an der Innenwand des Säulenelements (2) anliegt, während der übrige Teil der Mantelfläche von der Innenwand des Säulenelements (2) beabstandet ist.

10

13. Chromatographie-Trennsäule nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass der Kragen (4) des Stützkäfiges (3) auf dem offenen Ende (5) des Säulenelements (2) aufliegt, wobei die Länge des Filtereinsatzes derart bemessen ist, dass zwischen der geschlossenen Stirnseite des Stützkäfiges (3) und dem Auslass des Säulenelements (2) ein Freiraum (13) gebildet ist.

20

14. Chromatographie-Trennsäule nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass in dem Freiraum (13) Chromatographiematerial (12) vorgesehen ist.

30

15. Chromatographie-Trennsäule nach einem der Ansprüche 8 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass der Stützkäfig (3) im Bereich seines offenen Endes direkt oder indirekt mittels eines separaten oder mit dem Stützkäfig (3) verbundenen Dichtelements (15) luftdicht mit dem Säulenelement (2) verbunden ist.

16. Chromatographie-Trennvorrichtung,

35 dadurch gekennzeichnet,

dass sie eine Trennsäule (2) nach einem der Ansprüche 8

bis 15 sowie eine Vorrichtung aufweist, um den Auslass (11) der Trennsäule mit Unterdruck (14) zu beaufschlagen.

- 5 17. Chromatographie-Trennsäule,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie aufweist:
- ein an einem Ende offenes und an dem anderen Ende mit
einem verjüngten Auslass (11) versehenes
10 spritzenförmiges Säulenelement (2), und
- ein in das Säulenelement (2) eingesetztes Filter,
wobei das Filter flächig ausgestaltet ist und in sich
einen einseitig in Richtung des offenen Endes des
Säulenelementes (2) offenen Hohlraum begrenzt.
15
18. Trennsäule nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Filter randseitig mit einem Kragen aus einem
Kunststoffmaterial verbunden ist.
20
19. Chromatographie-Trennsäule,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie aufweist:
- ein an einem Ende offenes und an dem anderen Ende mit
25 einem verjüngten Auslass (11) versehenes
spritzenförmiges Säulenelement (2), und
- ein in das Säulenelement (2) eingesetztes Filter, das
formstabile Versteifungselemente von Streben und/oder
Ringen aufweist,
30 wobei das Filter flächig ausgestaltet ist und in sich
einen einseitig in Richtung des offenen Endes des
Säulenelementes (2) offenen Hohlraum begrenzt.
20. Trennsäule nach Anspruch 19,
35 dadurch gekennzeichnet,
dass das Filter aus einem papierartigen Material und die

Versteifungselemente aus einem Kunststoffmaterial gebildet sind.

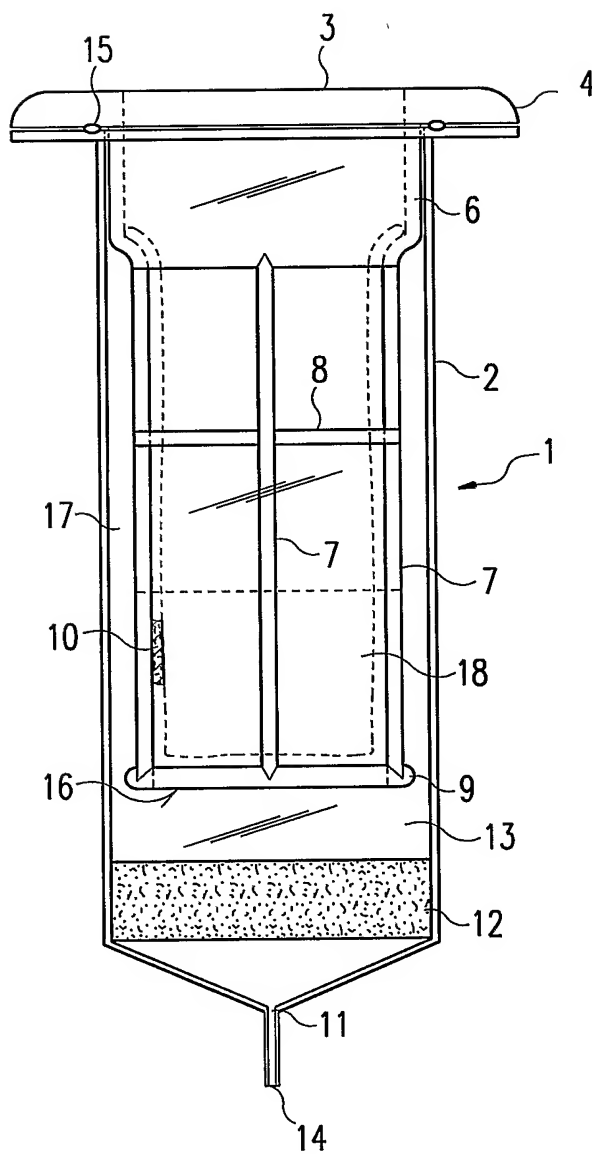


Fig. 1